

CLIPPEDIMAGE= JP404171316A

PAT-NO: JP404171316A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04171316 A

TITLE: MAGNETIC BEARING DEVICE

PUBN-DATE: June 18, 1992

INVENTOR-INFORMATIONNAME

TAKARA, AKIRA

NAKAGAWA, TORU

ASSIGNEE-INFORMATION NAME

COUNTRY

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

N/A

APPL-NO: JP02295795

APPL-DATE: October 31, 1990

INT-CL_(IPC): F16C032/04

ABSTRACT:

PURPOSE: To enhance machining accuracy by mounting a radial directional electromagnetic attraction stator on the inner circumferential surface of a shell through an elastic supporting means.

CONSTITUTION: Radial directional electromagnetic attraction stators 5a, 5b are mounted in a shell 1 through elastic bodies 12 teeming with elasticity such as plastic and rubber, etc. Vibration of a rotary shaft 2 is attenuated in a short time by the elasticity of the elastic bodies 12 placed around the radial directional electromagnetic attraction stators 5a, 5b. And, position of the rotary shaft 2 is detected by a radial directional position detecting displacement sensor 9 and a thrust direction position detecting displacement sensor 10 with respect to a radial direction and a thrust direction, and feedback control of electromagnetic attraction is performed by a control part.

In this case since vibration of the radial directional electromagnetic attraction stators 5a, 5b is attenuated in a short time, feedback control can be performed promptly and appropriately.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平4-171316

⑤ Int.Cl.⁵

F 16 C 32/04

識別記号

A

庁内整理番号

6826-3J

④ 公開 平成4年(1992)6月18日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全5頁)

⑭ 発明の名称 磁気軸受装置

⑯ 特 願 平2-295795

⑰ 出 願 平2(1990)10月31日

⑱ 発 明 者 宝 晃 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者 中 川 亨 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
⑳ 代 理 人 弁理士 小 鍛 治 明 外 2 名

明 細 書

1、発明の名称

磁気軸受装置

2、特許請求の範囲

(1) 円筒型のシェルの中心軸と軸心が一致する回転軸と、前記シェルの内周面及び前記回転軸の外周面において回転力を発生するよう、互いに対向するように配されたモータースタータ及びモータロータと、前記シェルの内周面及び前記回転軸の外周面に互いに対向するよう配され、電磁吸引力によりラジアル方向の軸受を構成する第1のスタータ及びロータと、前記シェルの内周面及び前記回転軸の外周面に配され電磁吸引力によりスラスト方向の軸受を構成する一対の第2のスタータ、及び円板状のスラスト板と、前記回転軸のラジアル方向及びスラスト方向の位置を検出するよう前記シェルの内周面に配されたセンサとを備え、前記第1のスタータを弾性支持手段を介して前記シェルの内周面に取付けたことを特徴とする磁気軸受装置。

(2) 弾性支持手段として弾性体を用いた請求項1記載の磁気軸受装置。

(3) 弾性支持手段としてフォイルを波板状に形成したものをを用いた請求項1記載の磁気軸受装置。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、電磁石の磁気吸引力により、回転スピンドルを空中で軸受支持する磁気軸受装置に関する。

従来の技術

電磁石の磁気吸引力を利用して回転軸を空中支持する磁気軸受装置は非接触で回転支持を行うため、真空中で使える、軸受損失が少ない、潤滑剤が要らない、騒音が小さい、メンテナンスフリーである、などの特徴がある。

以下に従来の磁気軸受装置について第4図を用いて説明する。

第4図は従来の磁気軸受装置の軸方向の断面図である。図において、磁気軸受装置は大きくシェル1と回転軸2の2つの部材によって構成されて

いる。シェル1の内周面にはモータステータ3が、また回転軸2の外周面にはモタロータ4が互いに対向するように配されており、回転軸2に回転力を与えている。また、シェル1の内周面の軸方向には一組の電磁吸引ステータ5a, 5b、回転軸2の外周面には電磁吸引ロータ6a, 6bが互いに対向するように配されており、電磁吸引力を利用してラジアル方向の軸受を構成している。また、回転軸2の外周に円板状のスラスト板7、シェル1の内周面にこのスラスト板7をはさむように電磁吸引ステータ8が配され、電磁吸引力を利用してスラスト方向の軸受を構成している。さらにシェル1の内側に、回転軸2のラジアル方向及びスラスト方向の位置を検出する位置検出用変位センサ9a, 9b, 10を備えている。また、回転軸2の先端は工具11が取付けられるようになっている。なお、回転軸2は一般に高磁性体で構成され、モタロータ4、電磁吸引ステータ5a, 5bでの磁気効率が落ちないように配置してある。また、各ロータ4, 6a, 6bにはケイ素鋼板が

用いられ、ケイ素鋼板が回転軸2にはめ込まれている。

以上のように構成された磁気軸受装置について以下その動作を説明する。

モタロータ4で駆動力を発生し、回転軸2が回転する。この回転を利用し、工具11で研摩・切削などの作業を行う。その際、この回転軸2の位置をラジアル方向、スラスト方向について、それぞれラジアル方向位置検出用変位センサ9a, 9b、スラスト方向位置検出用変位センサ10で検出する。この検出データを基に図示しない制御部でフィードバック制御によりラジアル方向電磁吸引ステータ5a, 5b、スラスト方向電磁吸引ステータ8において電磁吸引力を制御し、回転軸2がシェル1の内面に接触しないように同じ位置で回転を保持している。

発明が解決しようとする課題

上記構成において、研摩・切削などの作業時にラジアル方向からの接触により回転軸2が振動するが、回転軸2のラジアル方向電磁吸引ステータ

及びロータ5a, 5b, 8の間に電磁吸引力が作用しているため、この電磁吸引力を介してラジアル方向電磁吸引ステータ5a, 5bにも振動が生じることになる。

しかし、上記従来の構成では、ラジアル方向電磁吸引ステータ5a, 5bの振動を抑える機能を有していないので、この振動を早急に抑えることができない。この振動は電磁吸引力をフィードバック制御するときの妨げとなり、回転軸の振動を短時間で減衰させることができず、加工精度に支障を来すという問題点を有していた。

本発明は上記従来の問題点を解決するもので、加工物の接触衝撃や外乱による回転軸の振動を短時間に減衰させ、加工精度の優れた磁気軸受装置の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

上記目的を達成するため、本発明の磁気軸受装置はラジアル方向電磁吸引ステータを弾性支持手段を介してシェルに取付けたものである。

作用

上記構成により、ラジアル方向電磁吸引ステータの振動減衰が早められる。その結果、フィードバック制御によるラジアル方向の電磁吸引力の制御が迅速に行われ、回転軸の振動が短時間で減衰する。

実施例

以下本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

第1図は本発明の第1の実施例における磁気軸受装置の軸方向断面図である。

図において、1はシェル、2は回転軸、3はモータステータ、4はモタロータ、5a, 5bはラジアル方向電磁吸引ステータ、6a, 6bはラジアル方向電磁吸引ロータ、7はスラスト板、8はスラスト方向電磁吸引ステータ、9a, 9bはラジアル方向位置検出用変位センサ、10はスラスト方向位置検出用変位センサ、11は工具であり、これらは第3図の従来例と同様のものである。第3図と異なるのは、ラジアル方向電磁吸引ステータ5a, 5bを、弾性に富んだブラスタックヤ

ゴムなどの弾性体12を介してシェル1に取付けた点である。本実施例ではポリカーボネイトを用いている。

第1図の磁気軸受装置においては、第4図と同様にモータロータ8で回転力を発生し、回転軸2が回転する。この回転を利用し、工具11で研摩・切削などの作業を行う。その際、加工物13がラジアル方向から工具11に接触し力が加わると回転軸2に振動が生じる。回転軸2のラジアル方向電磁吸引ロータ6とラジアル方向電磁吸引ステータ5a, 5bとの間に電磁吸引力が作用しているため、電磁吸引力を介してラジアル方向電磁吸引ステータ5a, 5bにも振動が生じる。ところが、ラジアル方向電磁吸引ステータ5a, 5bの周囲に配されている弾性体12の弾性によりこの振動は短時間で減衰する。

また、回転軸2の位置をラジアル方向、スラスト方向について、ラジアル方向位置検出用変位センサ9及びスラスト方向位置検出用変位センサ10で検出し、図示しない制御部で、電磁吸引力のフ

ィードバック制御を行う。この際、前述したようにラジアル方向電磁吸引ステータ5a, 5bの振動が短時間で減衰するので、フィードバック制御を迅速かつ適切に行うことができる。このため回転軸2の振動を短時間で減衰させることができる。

第2図(a), (b)は従来の磁気軸受装置における回転軸の軸心の振動減衰特性と本発明の第1の実施例における振動減衰特性を比較して示した図である。

両図はラジアル方向からの衝撃を与えた際の時間に対する回転軸の軸心の振幅を表しており、減衰の周期はほぼ一致している。しかし、第2図(b)においてA点(振幅値約0.00003[μ])に至る時間は0.003[μ]であるのに対し、第2図(a)においては、A点と同振幅値のB点に至るのには0.062[μ]を要している。すなわち、本実施例では従来の磁気軸受装置より約0.049[μ]早く振動が減衰していることになる。

次に、本発明の第2の実施例について図面を参照しながら説明する。

第3図は本発明の第2の実施例の径方向断面図であり、第1図のA-A線を切断したものに相当する。

本実施例ではラジアル方向電磁吸引ステータ5a, 5bはフォイル軸受14を介してシェル1の内周面に配置されている。なお、13はラジアル方向電磁吸引ステータを包むように巻かれている巻線であり、15はラジアル方向電磁吸引ステータ5a, 5bを支えるホルダーである。

第1の実施例と異なるのは、ラジアル方向電磁吸引ステータの周囲をフォイル軸受で支持した点であり、動作は第1の実施例と同様である。

なお、第1の実施例において弾性体12にはポリカーボネイトを用いたが、弾性に富んだ弾性体なら他のものでもよい。また、第2の実施例においてフォイル軸受14は波状に加工した金属フォイルとしたが、板バネを重ねたもの、ゼンマイ状の金属薄板など弾性を有するものとしてもよいことは言うまでもない。

発明の効果

以上のように本発明は、ラジアル方向電磁吸引ステータを弾性支持手段を介してシェルの内周面に取付けたことにより、ラジアル方向からの加工物の工具へ接触や外乱に起因するラジアル方向電磁吸引ステータの振動を短時間に減衰できるので、回転軸の振動をフィードバック制御により迅速かつ適切に減衰させることができる。従って、加工精度を向上させる効果がある。

4、図面の簡単な説明

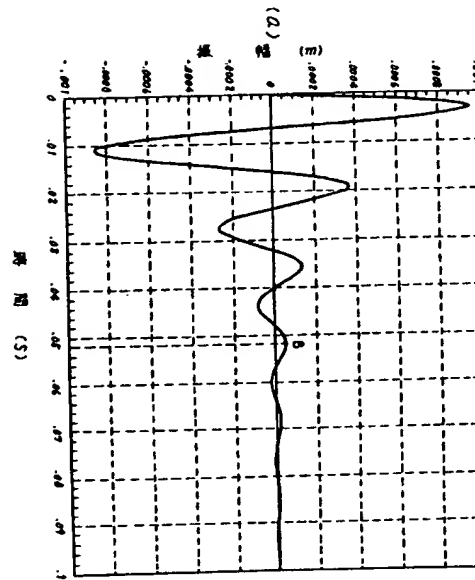
第1図は本発明の第1の実施例を示す磁気軸受装置の軸方向断面図、第2図(a), (b)は従来例及び本発明の第1の実施例の回転軸の軸心の振動減衰特性図、第3図は本発明の第2の実施例の径方向断面図、第4図は従来の磁気軸受装置の軸方向断面図である。

1……シェル、2……回転軸、3……モータステータ、4……モータロータ、5, 5a, 5b……ラジアル方向電磁吸引ステータ、6, 6a, 6b……ラジアル方向電磁吸引ロータ、7……スラスト板、8……スラスト方向電磁吸引ステータ、

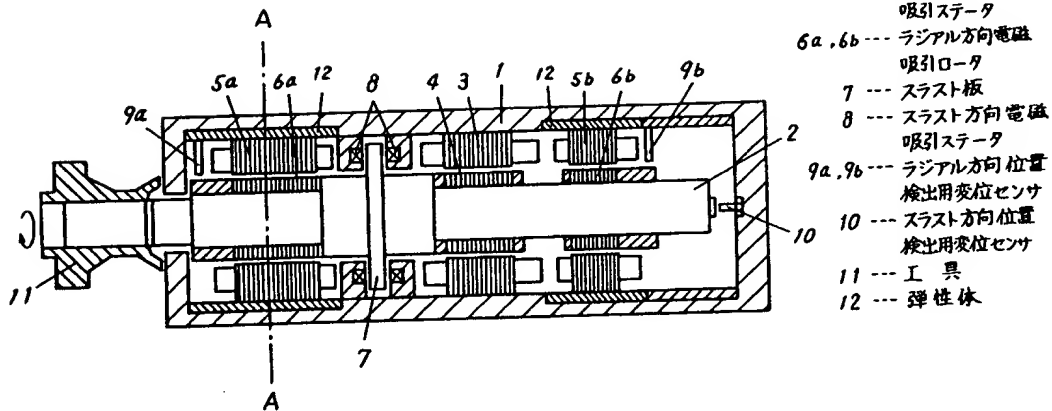
9, 9a, 9b.....ラジアル方向位置検出用変位
センサ、10.....スラスト方向位置検出用変位セ
ンサ、11.....工具、12.....弾性体、13.....
巻線、14.....フォイル軸受、15.....ホルダー。

代理人の氏名 弁理士 小銀治 明 ほか2名

第
2
図



第 1 図



- 1 --- シェル
- 2 --- 回転軸
- 3 --- モータステータ
- 4 --- モータロータ
- 5a, 5b --- ラジアル方向電磁
吸引ステータ
- 6a, 6b --- ラジアル方向電磁
吸引ロータ
- 7 --- スラスト板
- 8 --- スラスト方向電磁
吸引ステータ
- 9a, 9b --- ラジアル方向位置
検出用変位センサ
- 10 --- スラスト方向位置
検出用変位センサ
- 11 --- 工 具
- 12 --- 弾 性 体

第2図

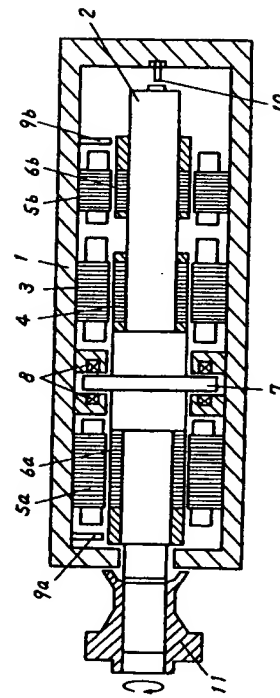
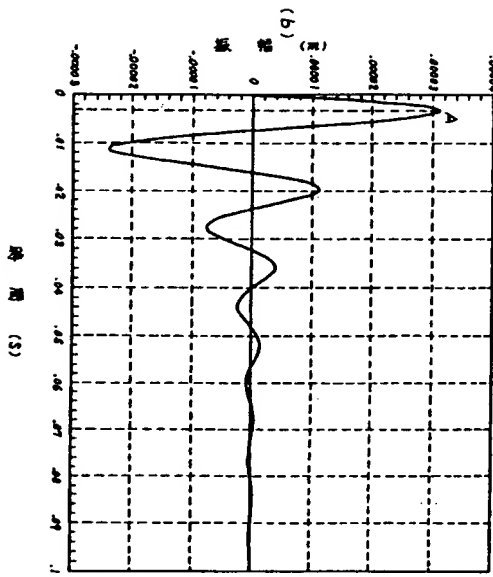


図4

- 13 --- 巻線
- 14 --- フォイル軸受
- 15 --- フォルダ

第3図

